



# **PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - II**

**UNIVERSITAS LAMPUNG, 17 - 18 NOVEMBER 2008**

**TEMA :  
PERAN STRATEGIS SAINS DAN TEKNOLOGI  
PASCA 100 TAHUN KEBANGKITAN NASIONAL**



**Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi  
Lembaga Penelitian Universitas Lampung  
Pemerintah Provinsi Lampung**

**ISBN 978-979-1165-74-7**



# **PROSIDING**

## **Seminar Nasional Sains dan Teknologi**

17- 18 November 2008

**Penyunting :**

**Dr. John Hendri, M.Si**

**Dr. Eng. Admi Syarif**

**Dr. Irwan Ginting Suka, M.Sc**

**Wasinton Simanjuntak, Ph.D**

**Dr. Suropto Dwi Yuwono, M.T**

**Drs. Simon Sembiring, Ph.D**

**Ir. Wahyu Eko Sulistiyo, M.Sc**

**Drs. Bambang Irawan, M. Sc**

**Dr. Bartoven Vivit Nurdin**

**Dr. Ahmad Zakaria**

**Dr. Sutopo Hadi**

**Dr. Tugiyono**

**Penyunting Pelaksana:**

**Yasir Wijaya, S.Si**

**Anwar, A.Md**

**Ardiansyah**

Prosiding Seminar Hasil-Hasil  
Seminar Sains dan Teknologi :  
November 2008 / penyunting,  
John Hendri ... [et al.].—Bandar  
Lampung : Lembaga Penelitian  
Universitas Lampung, 2008.  
xii +3029 hlm. ; 21 x 29,7 cm  
**ISBN 978-979-1165-74-7**

Diterbitkan oleh :

**LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no. 1 Gedungmeneng

Bandarlampung 35145

Telp. (0721) 705173, 701609 ext. 136, 138,

Fax. 773798,

e-mail : lemlit@unila.ac.id

## BIDANG VIII

### KELOMPOK: TEKNIK PENGOLAHAN HASIL PERTANIAN

#### DAFTAR ISI

1.	PENGARUH KONSENTRASI BUBUK BAWANG PUTIH TERHADAP MUTU MIKROBIOLOGIS TAHU SELAMA PERENDAMAN Neti Yuliana .....	1
2.	UPAYA MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN UBI JALAR ( <i>Ipomoea batatas</i> ) DENGAN TEKNIK PELILINAN Doddy A. Darmajana .....	15
3.	RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS BUAH JARAK PAGAR ( <i>Jatropha Curcas, L</i> ) Fajar Nurjaman dan Sohip .....	24
4.	KARAKTERISASI KONSENTRAT PROTEIN IKAN RUCAH Dyah Koesoemawardani dan Fibra Nurainy .....	32
5.	PENGARUH LAMA PEREBUSAN DAN PERENDAMAN TERHADAP KADAR AIR DAN TINGKAT KELUNAKAN KOLANG KALING Tamrin dan Lukman Prayitno .....	44
6.	SISTEM PENYALEAN PISANG BERTINGKAT DENGAN MENGGUNAKAN ENERGI BAHAN BIO-MASSA Ahmad Syuhada, Melinda dan Darma Dawood .....	50
7.	PENGUNAAN BAHAN PAKAN BERDASARKAN IMBANGAN KARBOHIDRAT DAN PROTEIN YANG DIKANDUNGNYA SEBAGAI BAHAN PENYALUT DALAM MIKROENKAPSULASI MINYAK IKAN Montesqrit .....	59
8.	PEMANFAATAN LIMBAH UDANG TEROLAH DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMANS <i>BROILER</i> Tintin Kurtini, Muhtarudin, Dian Septinova .....	69
9.	DESAIN DAN PERANCANGAN <i>TEMPERING MACHINE</i> PASTA COKLAT KAPASITAS 20 Kg Novrinaldi, Umi Hanifah .....	77
10.	KAJIAN TEORI BOUNDARY LAYER PADA PROSES PENGERINGAN PRODUK PERTANIAN M.Syaiful .....	92
11.	DEFECT IDENTIFICATION AND REDUCTION IN A BENGKULU BAKERY INDUSTRY Budiyanto Zulman Effendi, & Betty Oktaviany .....	104
12.	HUBUNGAN KARAKTERISTIK KULIT BUAH DENGAN INTENSITAS PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA PISANG CAVENDISH ( <i>Correlation</i> )	

## DEFECT IDENTIFICATION AND REDUCTION IN A BENGKULU BAKERY INDUSTRY

**Budiyanto Zulman Effendi, & Betty Oktaviany**

*Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu*

### ABSTRACT

Physical damages of bread produced at MR bakery, a small scale baking industries, were varied daily, and could reach more than 50 units (more than 2% total bread produced). The objectives of study were to evaluate the type of defect, identify the cause of defect products and evaluate the result of corrective actions in order to reduce the total number of defect products. Pareto chart and fishbone diagram were employed to identify the important causes of defect products and to identify the cause of each defect. In addition, control chart for 39 production days and was used to evaluate consistency and capability of production of the bread. The result of study indicated that there were five type of defects had been identified. The amount of each defects from the highest to the lowest percentage of defects identified were burnt 1,24%; broken 0,39%; shrink 0,31%; not developed 0,30% and cracks 0,15%. The study also indicated several causes for product defect, such as over baking time, uncontrolled rotation during baking and fail to identified consistent fermentation time of the dough. Corrective actions responding to the caused of the defects resulted in decreasing the total number of defects bread products, the number of each type of defects, and improve product capability (Cp) of the quality bread up to 98,66% after corrective actions.

**Keywords:** Defect identification, Product-defect reduction, corrective action, Statistical process control.

### PENDAHULUAN

Perusahaan Roti MR merupakan salah satu jenis industri yang memproduksi roti manis dalam bentuk satuan bungkus dengan rasa yang bervariasi seperti rasa coklat, nanas dan kacang hijau. Perusahaan ini telah beroperasi sejak tahun 1997 hingga terus bertahan sampai sekarang dan wilayah pemasarannya sudah mencapai seluruh kota di propinsi Bengkulu. Perusahaan Roti MR menghasilkan roti sebanyak 2500 buah pada setiap hari produksi, dengan batas tingkat kerusakan produk sebesar 2% dari total produksi atau sebanyak 50 buah per hari.

Menurut informasi dari pihak perusahaan setiap produk yang diproduksi tidak selalu habis terjual karena adanya kerusakan fisik pada produk. Kerusakan umumnya dikarenakan roti tersebut mengalami penyusutan, gosong, kekecilan ukuran, tidak utuh, dan pecah. Jumlah kerusakan yang terjadi selalu bervariasi pada setiap hari produksinya. Mengingat bahwa roti merupakan produk yang sangat rentan terhadap perlakuan dalam pengolahannya, maka pengawasan selama proses produksi (pengolahan) mutlak diperlukan guna menjamin mutu produk akhir (Desrosier, 1969).

Menurut Rustandy (2002) kerusakan pada roti lebih banyak disebabkan oleh proses produksi bila dibandingkan dengan pengaruh bahan baku. Biasanya para pembuat roti lebih



mementingkan resep bahan baku, sehingga tidak jarang diantara mereka kesulitan dalam menangani kerusakan roti yang diakibatkan oleh kesalahan proses produksi.

Suatu kegiatan produksi, walaupun telah direncanakan dan prosesnya berlangsung dengan baik, namun sering kali produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan yakni adanya produk yang rusak sehingga tidak dapat dipasarkan. Produk yang rusak adalah semua produk yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan, produk-produk yang dikerjakan ulang, dan produk-produk yang standarnya diturunkan (Ishikawa, 1985). Adanya produk yang rusak tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kelalaian dari tenaga kerja, peralatan produksi dan lain sebagainya (Ahyari, 1987).

Perusahaan Roti MR merupakan perusahaan yang sudah cukup berkembang. Masalah tingkat kerusakan produk akibat faktor-faktor tertentu dapat berpengaruh terhadap perkembangan perusahaan di masa yang akan datang. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar tingkat kerusakan fisik produk roti yang terjadi serta untuk mengetahui apakah Perusahaan Roti MR telah melakukan pengawasan yang cukup terhadap hasil produksinya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pihak perusahaan, sehingga perusahaan dapat mengurangi tingkat kerusakan yang terjadi serta dapat meningkatkan kebijakan pengawasan produksi di masa yang akan datang.

**Penelitian ini bertujuan untuk :**

1. Mengidentifikasi jenis kerusakan fisik produk roti yang terjadi di Perusahaan Roti MR.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan dan upaya perbaikan yang perlu dilakukan di Perusahaan Roti MR.
3. Menentukan apakah kerusakan yang terjadi masih dalam batas kontrol yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
4. Mengetahui pengaruh upaya perbaikan terhadap jumlah kerusakan.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Perusahaan Roti MR yang berlokasi Gang Rukun Rt. 17 Sawah Lebar Ujung Kota Bengkulu. Penelitian ini akan dilaksanakan bulan April-Mei 2005.

**Bahan dan Alat** yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Roti yang telah selesai diproduksi tetapi belum disortasi (sebelum pengemasan dilakukan).
2. Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah alat tulis, lembar pengamatan, penggaris, meja sortasi, stopwatch digunakan untuk mengukur waktu pengovenan, jangka sorong

digunakan untuk mengukur dimensi panjang, lebar dan tinggi produk roti, termometer digunakan untuk mengukur suhu pengovenan dan oven .

**Pengumpulan dan analisa data** dilakukan dengan mengidentifikasi jumlah dan jenis kerusakan/cacat roti yang ditemui saat sortasi produk roti sebelum dikemas selama 30 hari produksi. Pengamatan terhadap kerusakan fisik produk roti yang terjadi di Perusahaan Roti MR, dilakukan setiap hari selama 1 bulan produksi. Pengamatan ini dilakukan terhadap semua produk roti yang dihasilkan oleh perusahaan, yaitu sebanyak 2500 buah roti per hari. Penghitungan jumlah kerusakan yang terjadi dilakukan pada ketiga buah oven yang digunakan. Berdasarkan hasil pengamatan selama 26 hari produksi

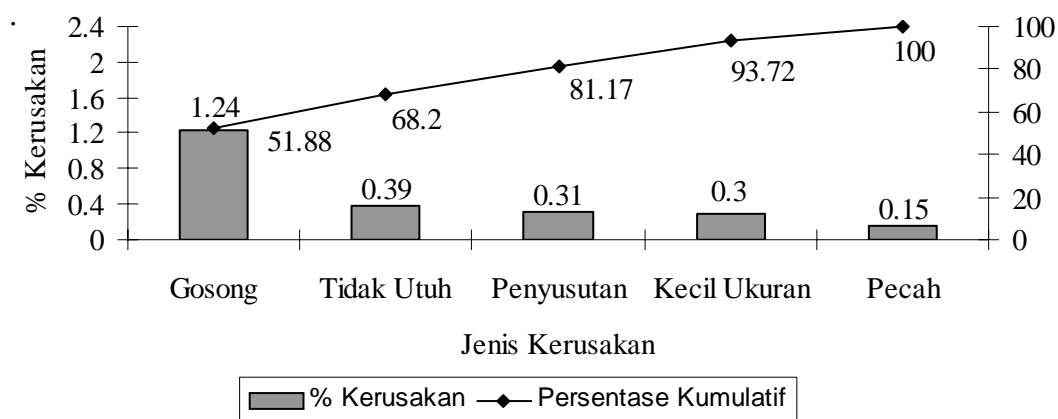
Data jenis kerusakan dan jumlah setiap jenis kerusakan yang diperoleh di kuantifikasi dan dianalisa lebih lanjut menggunakan diagram Pareto. Penyebab kerusakan dianalisa menggunakan diagram sebab akibat. Selain itu variasi jumlah produk cacat diamati menggunakan diagram Swhehart.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kerusakan Produk Roti

Rata-rata kerusakan yang terjadi adalah sebanyak 60 buah roti atau sebesar 2,4 %. Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan yang terjadi melebihi batas standar kerusakan yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 2%. Suatu kerugian bagi pihak perusahaan, bila kerusakan yang terjadi melebihi batas standar kerusakan yang ditetapkan. Penyebab kerusakan perlu dicari, agar dapat diambil suatu langkah perbaikan untuk mengurangi jumlah kerusakan.

Jenis kerusakan produk roti meliputi kerusakan gosong, tidak utuh, penyusutan, kecil ukuran dan pecah. Diagram pareto kerusakan yang terjadi di Perusahaan Roti MR selama 1 bulan produksi (26 hari) dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini :

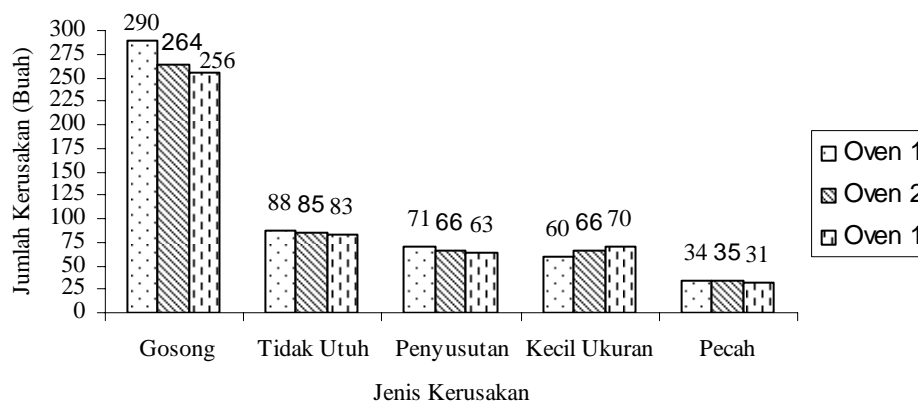


**Gambar 1.** Diagram pareto kerusakan produk roti selama 26 hari produksi

Analisa Pareto pada sumber penyebab kerusakan (gambar 2) menunjukkan penyebab kerusakan produk yang penting selama 26 hari produksi di Perusahaan Roti MR adalah 1. gosong sebesar 1,24% (51,88% dari total kerusakan), 2. tidak utuh sebesar 0,39% (16,32% dari total kerusakan), 3. penyusutan sebesar 0,31% (12,97% dari total kerusakan), 4. kekecilan ukuran sebesar 0,30% (12,55% dari total kerusakan), 5. pecah sebesar 0,15% (6,28% dari total kerusakan).

Jumlah dan jenis kerusakan yang terjadi pada ketiga oven yang digunakan selama 1 bulan produksi (26 hari), dapat dilihat pada gambar Gambar 2 menunjukkan bahwa selama 26 hari produksi, jumlah kerusakan gosong yang dilakukan oleh oven 1 lebih besar bila dibandingkan dengan oven 2 dan 3. Sedangkan jumlah kerusakan tidak utuh, penyusutan, kecil ukuran dan pecah yang terjadi antara oven 1, 2 dan 3 tidak begitu jauh berbeda.

Upaya yang harus dilakukan oleh Perusahaan Roti MR dalam upaya meminimalkan kerusakan yang terjadi, yaitu dengan memprioritaskan pengendalian berdasarkan ranking penyebab kerusakan produk roti yaitu 1. kerusakan gosong, 2. kerusakan tidak utuh, 3. kerusakan penyusutan, 4. kerusakan kekecilan ukuran, 5. kerusakan pecah.



**Gambar 2.** Perbedaan jenis dan jumlah kerusakan 3 buah oven yang berbeda

### Identifikasi Penyebab Kerusakan dan Upaya Perbaikan yang Dilakukan

Menurut Kume (1931) salah satu cara yang dilakukan untuk mengurangi jumlah kerusakan yang terjadi adalah dengan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan menggunakan diagram sebab-akibat. Selain itu, menurut Gaspersz (1998), diagram sebab akibat dapat membantu membangkitkan ide-ide untuk mencari solusi suatu masalah. Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan terhadap karyawan dan pengawas produksi faktor-faktor penyebab kerusakan dan upaya perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### A. Gosong

Faktor-faktor penyebab kerusakan gosong yang terjadi di perusahaan roti MR antara lain  
ISBN : 978-979-1165-74-7

sebagai berikut a. Pemindahan loyang yang tidak teratur. Pemindahan loyang yang tidak teratur di rak pengovenan turut menentukan hasil dari pengovenan. Berdasarkan hasil pengamatan, pada saat pengovenan dilakukan, terkadang pemindahan loyang yang dilakukan antar rak 1, 2 dan 3 tidak dilakukan secara bersamaan. Hal ini terjadi sebagai akibat kelalaian dari pekerja dalam melakukan pemindahan loyang antar rak pengovenan.

a. Pemutaran posisi loyang yang tidak sama

Berdasarkan hasil pengamatan, pemutaran terhadap posisi loyang di dalam oven terkadang tidak sama. Ada yang loyang diputar dan ada yang tidak diputar. Menurut pengawas produksi Perusahaan Roti MR setiap loyang harus diputar sewaktu pengovenan dilakukan agar panas yang diterima roti merata.

b. Pemeriksaan yang tidak tepat

Menurut Handoko (1992), tujuan utama pemeriksaan adalah pencegahan, bukan perbaikan. Tujuannya untuk menghentikan pembuatan komponen-komponen yang rusak. Apabila pemeriksaan tidak tepat dilakukan, maka peluang kerusakan yang terjadi lebih besar dibandingkan dengan pemeriksaan yang dilakukan dengan tepat. Pemeriksaan yang tidak tepat yang terjadi di Perusahaan Roti MR meliputi pemeriksaan terhadap waktu pengovenan, pemutaran terhadap posisi loyang.

B. Oven yang digunakan oleh Perusahaan Roti MR merupakan oven yang dibuat sendiri oleh pemilik perusahaan. Oven ini tidak dilengkapi oleh pengatur waktu dan suhu, dan terkadang api/panas yang mengalir pada oven tidak merata.

a. Tidak ada pengatur waktu dan suhu

Oven yang digunakan oleh Perusahaan Roti MR ini tidak dilengkapi oleh pengatur waktu dan suhu. Hal inilah yang menjadi penyebab adanya variasi waktu dan suhu pengovenan yang dilakukan oleh tenaga kerja. Menurut Widowati (2003), pemanggangan roti biasanya dilakukan antara suhu 220-250°C. Suhu oven di Perusahaan Roti MR saat melakukan pengovenan berkisar antara 200-250°C, sedangkan waktu pengovenan yang ditetapkan perusahaan adalah selama 10 menit. Berdasarkan pengamatan selama 1 bulan produksi, rata-rata pengovenan yang dilakukan oleh 3 buah oven yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini:

**Tabel 2.** Rata-rata/hari suhu, waktu dan jumlah gosong yang dilakukan oleh 3 buah oven selama 1 bulan produksi

Oven	Suhu (°C)	Waktu (Menit)	Jumlah Gosong (Buah)
1	235.81	11.23	11
2	228.77	10.88	10
3	227.27	10.81	10



Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah kerusakan akibat gosong yang dilakukan oleh oven 1 lebih banyak bila dibandingkan dengan oven 2 dan 3. Hal ini disebabkan oleh rata-rata suhu pada oven 1 lebih tinggi dibandingkan dengan oven 2 dan 3. Menurut Taib (1988), semakin tinggi suhu oven yang digunakan, maka kemampuan bahan untuk menguapkan air akan semakin cepat. Selain itu waktu pengovenan yang dilakukan oleh oven 1 juga lebih lama bila dibandingkan dengan oven 2 dan 3. Padahal lama pengovenan yang dilakukan oleh Perusahaan Roti MR adalah sekitar 10 menit.

b. Api yang tidak rata

Berdasarkan wawancara dan hasil pengamatan, api yang tidak rata terdapat pada oven 1. Sedangkan oven 2 dan 3 api yang mengalir didalam oven merata. Rata atau tidaknya api didalam oven mempengaruhi baik tidaknya hasil dari suatu pengovenan. Apabila penyebaran api atau panas didalam oven tidak sama maka lamanya pengovenan untuk setiap sudut pada oven berbeda. Bagian yang api atau panasnya lebih besar didalam oven akan lebih cepat panas daripada bagian yang apinya kecil (Taib, 1988).

Upaya perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi jumlah kegosongan yang terjadi di Perusahaan Roti MR dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini:

**Tabel 3.** Penyebab kerusakan gosong dan upaya perbaikan yang dilakukan

Penyebab kerusakan	Perbaikan yang dilakukan
Waktu pengovenan bervariasi	Pengaturan pemindahan roti di dalam oven selama 10 menit pengovenan
Pengawasan pada bagian pengovenan kurang rutin dilakukan oleh pengawas produksi	Pengawasan yang rutin pada bagian pengovenan oleh pengawas produksi
Pemutaran terhadap posisi loyang di rak pengovenan tidak sama	Pemutaran terhadap posisi loyang dilakukan pada semua loyang yang berisi roti
Pemindahan loyang antar rak pengovenan tidak dilakukan secara bersamaan	Pemindahan loyang antar rak pengovenan dilakukan secara bersamaan

Perbaikan yang dilakukan adalah :

1. Pengontrolan terhadap waktu pengovenan.

Waktu pengovenan yang digunakan untuk mengoven produk adalah selama 10 menit. Selain perusahaan menetapkan pengovenan dilakukan selama 10 menit, hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa jumlah kerusakan yang terjadi selama 10 menit lebih sedikit bila dibandingkan dengan pengovenan yang lebih dari 10 menit. Pengaturan pemindahan roti di

dalam oven selama 10 menit pengovenan dilakukan pada ketiga buah oven yang digunakan. Waktu pengovenan yang dilakukan pada rak 1 adalah selama 4 menit, pada rak 2 selama 4 menit dan pada rak 3 dilakukan selama 2 menit.

2. Pengawasan yang rutin dilakukan oleh pengawas produksi terhadap tenaga kerja bagian pengovenan. Pengawasan ini dilakukan paling sedikit 5 kali sehari. Hal ini dilakukan agar mereka tidak lalai dalam bekerja dan selalu merasa diawasi. Sehingga dengan dilakukannya pengawasan yang rutin jumlah kerusakan dapat diminimalkan.
3. *Pemutaran terhadap posisi loyang pada rak pengovenan dilakukan terhadap semua loyang yang terdapat pada rak pengovenan.*
4. *Pemindahan loyang antar rak pengovenan dilakukan dengan teratur dan bersamaan sesuai dengan waktu yang ditentukan.*

#### B. Tidak utuh

Menurut Perusahaan Roti MR roti yang tidak utuh adalah roti yang bentuknya sudah tidak bundar lagi. Roti yang tidak utuh terjadi setelah pengovenan dilakukan. Penyebab ketidakutuhan ini adalah pemindahan roti yang tidak hati-hati dari loyang pengovenan kekeranjang. Berdasarkan hasil pengamatan, terkadang para pekerja menumpahkan begitusaja roti yang telah selesai dioven kekeranjang. Sehingga menyebabkan bentuk roti sudah tidak bundar lagi. Penyebab kerusakan tidak utuh dan upaya perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini :

**Tabel 4.** Penyebab kerusakan tidak utuh dan upaya perbaikan yang dilakukan

Penyebab Kerusakan	Perbaikan yang dilakukan
Roti yang sudah dioven tidak dipindahkan dengan hati-hati (ditumpahkan) kekeranjang	Pemindahan roti dilakukan dengan hati-hati dan menggunakan solet
Penumpukan roti pada keranjang	Pengaturan posisi roti di keranjang dan tidak dilakukannya penumpukan roti

Perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan pemindahan roti secara hati-hati dari loyang pengovenan kekeranjang dan menggunakan alat yang dinamakan solet (alat pemindah roti yang terbuat dari plastik). Alat ini dapat digunakan untuk memindahkan 2 buah roti sekaligus kekeranjang. Posisi roti di keranjang diatur dan tidak dilakukan penumpukan.

c. Tidak berkembang (bantat)

Berdasarkan pengamatan, tata letak roti yang difermentasi pada Perusahaan Roti MR kurang teratur. Tata letak roti yang difermentasi kurang teratur menyebabkan ada roti yang terfermentasi lama. Menurut Pelczar dan Chan (1988), fermentasi merupakan oksidasi anaerobik senyawa-senyawa oleh kerja enzim mikroorganisme. Fermentasi yang terlalu lama akan menyebabkan permukaan roti berkerut dan terjadi penyusutan ukuran roti (Anonim, 2005). Penyebab kerusakan penyusutan dan upaya perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 5 di samping.

**Tabel 5.** Penyebab kerusakan tidak berkembang (bantat) dan upaya perbaikan yang dilakukan

Penyebab Kerusakan	Perbaikan yang dilakukan
Pengaturan tata letak roti yang difermentasi kurang teratur	Pengaturan secara teratur letak roti yang difermentasi

Upaya perbaikan yang dilakukan adalah dengan mengatur tata letak roti yang difermentasi. Roti yang difermentasi terlebih dahulu diletakkan pada posisi paling atas dan roti yang difermentasi terakhir diletakkan pada rak paling bawah. Hal ini dilakukan untuk memudahkan tenaga kerja pengoven dalam mengoven roti yang sesuai dengan lamanya fermentasi. Pengovenan mulai dilakukan pada roti yang terletak pada rak paling atas kemudian diakhiri pada rak paling bawah.

d. Kecil ukuran

Berdasarkan hasil pengamatan, penyebab roti yang kecil ukuran adalah pembagian adonan yang tidak homogen. Menurut Etty dalam Republika (2005), pembagian adonan yang tidak homogen menyebabkan perbedaan pada ukuran pada roti yang dihasilkan. Pada Perusahaan Roti MR pembagian adonan dilakukan dengan menimbang adonan sebanyak 80 gr, kemudian adonan tersebut dibagi dua dengan menggunakan pisau. Setelah selesai pembagian adonan dilakukan, roti tidak ditimbang kembali. Hal inilah yang menyebabkan terdapatnya roti yang kecil ukuran. Penyebab kerusakan roti kecil ukuran dan upaya perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini :

**Tabel 6.** Penyebab kerusakan kecil ukuran dan perbaikan yang dilakukan

Penyebab kerusakan	Perbaikan yang dilakukan
Pembagian adonan yang tidak sama sehingga berat adonan tidak sama	Penimbangan adonan setelah dibagi agar berat setiap adonan sama

Upaya perbaikan yang dilakukan adalah dengan menimbang kembali adonan roti yang telah dibagi, sehingga berat setiap adonan homogen yaitu 40 gr.

e. Pecah

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan, pecahnya bagian pinggir roti yang terjadi di Perusahaan Roti MR diakibatkan oleh terjadinya penumpukan pada keranjang roti yang telah dioven. Penumpukan roti mengakibatkan roti menjadi tertindih atau tertumpuk dan menyebabkan bagian pinggir roti menjadi pecah. Penyebab kerusakan pecah dan upaya perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini :

**Tabel 7.** Penyebab kerusakan pecah dan upaya perbaikan yang dilakukan

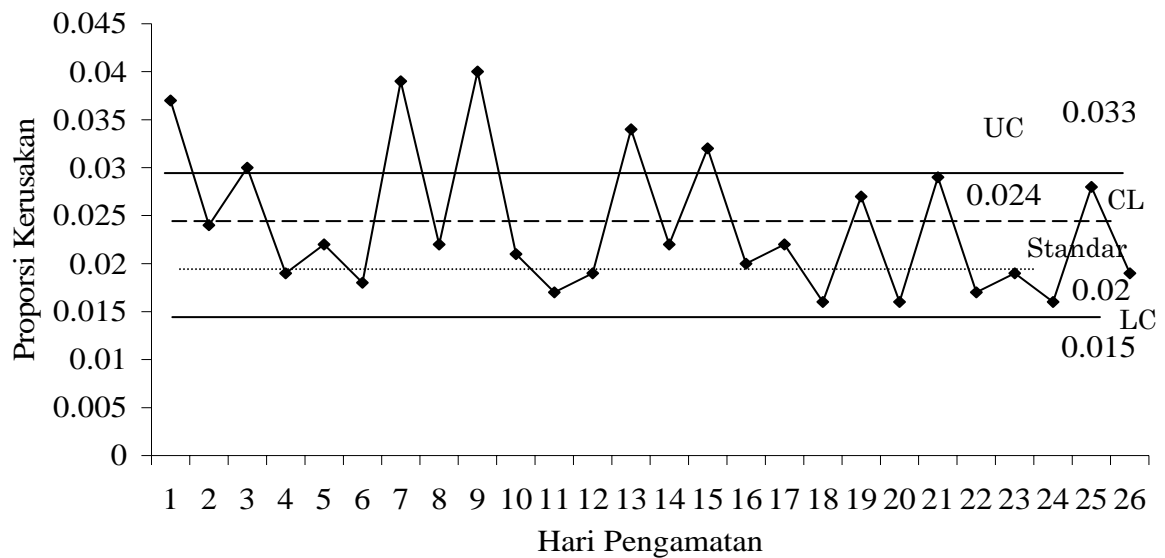
Penyebab kerusakan	Perbaikan yang dilakukan
Penumpukan roti yang telah dioven pada keranjang	Tidak melakukan penumpukan dan penyusunan roti dikeranjang

B. Upaya perbaikan yang dilakukan adalah dengan tidak melakukan penumpukan roti dan dilakukan penyusunan roti pada keranjang.

C. Diagram Kendali Kerusakan Roti

Diagram kontrol dapat digunakan untuk mengetahui apakah suatu proses dalam pengendalian statistik atau tidak dan untuk mengetahui apakah kerusakan yang terjadi disebabkan oleh variasi penyebab khusus atau umum (Gazperz, 1998).

Dari perhitungan pada lampiran 1, diperoleh batas-batas kontrol pada diagram kontrol kerusakan produk roti sebelum perbaikan dilakukan. Batas-batas kontrol tersebut yaitu UCL (*Upper Control Limit*) sebesar 0,03; LCL (*Lower Control Limit*) sebesar 0,015; dan CL (*Central Line*) sebesar 0,024. Hasil tersebut ditransformasikan dalam diagram kontrol seperti yang terlihat pada gambar 8. Diagram kontrol kerusakan roti pada gambar 8 menunjukkan bahwa pengendalian kerusakan pada Perusahaan Roti MR belum begitu optimal. Hal ini terlihat pada proporsi kerusakan roti rata-rata melebihi standar yang ditetapkan perusahaan.



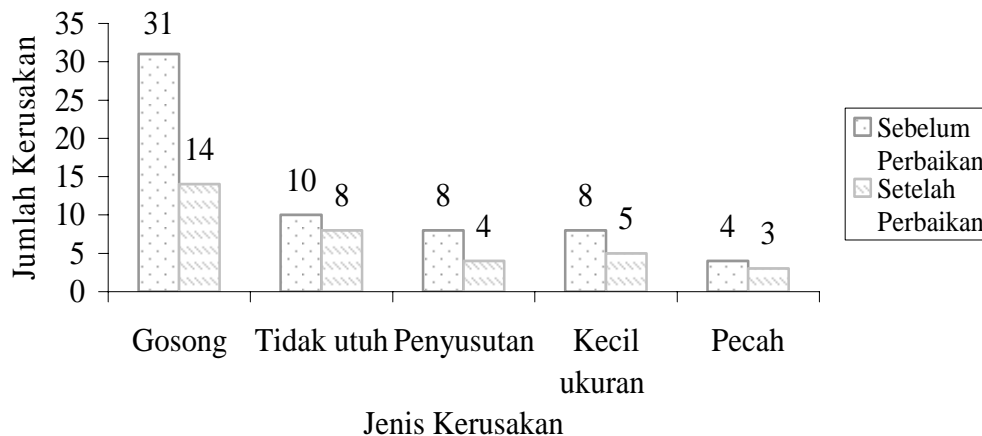
**Gambar 8.** Diagram kontrol kerusakan roti selama 1 bulan produksi

Standar kerusakan roti yang ditetapkan perusahaan adalah sebesar 2%. Sementara rata-rata proporsi kerusakan roti yang terjadi sebesar 0,024 atau 2,4%. Disamping itu belum optimalnya pengendalian kerusakan roti terlihat pada realisasi proporsi kerusakan yang berfluktuasi dan tidak terkendali secara statistik karena kerusakan yang terjadi ada yang berada di luar batas kontrol. Tidak terkendalinya diagram kontrol tersebut mengindikasikan bahwa terdapat variasi penyebab khusus dalam proses produksi roti di Perusahaan Roti MR. Variasi penyebab khusus yang terjadi adalah bervariasinya waktu pengovenan, metode operasi yang kurang teratur yang dilakukan oleh tenaga kerja. Hal ini sejalan dengan pendapat Prawirosentono (2002), yang menyatakan bahwa faktor tenaga kerja paling berpotensi menyebabkan variasi khusus sehingga menimbulkan gangguan proses dan menyebabkan proses tidak terkendali secara statistik.

#### 4.5. Pengaruh Upaya Perbaikan Terhadap Jumlah Kerusakan

Setelah dilakukan upaya perbaikan selama 2 minggu (13 hari) produksi, terjadi penurunan jumlah kerusakan untuk masing-masing jenis kerusakan. Rata-rata perhari jumlah dan jenis kerusakan yang terjadi sebelum dan sesudah upaya perbaikan dilakukan dapat dilihat pada gambar 9 di bawah ini :

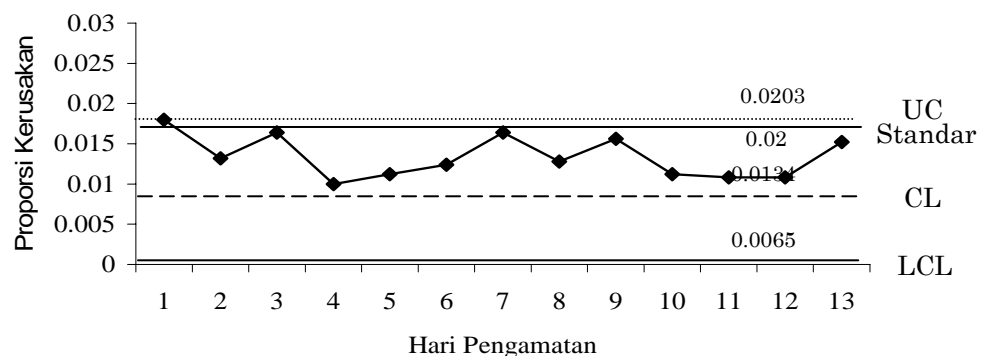




**Gambar 9.** Rata-rata perhari jumlah dan jenis kerusakan sebelum dan setelah perbaikan

Gambar 9 menunjukkan bahwa setelah upaya perbaikan dilakukan jumlah kerusakan untuk setiap jenis kerusakan roti mengalami penurunan. Tingkat keberhasilan usaha penurunan jumlah kerusakan yang tertinggi adalah kerusakan akibat gosong sebesar 54,8%, dan yang terendah adalah kerusakan akibat tidak utuh sebesar 20%. Tingkat keberhasilan usaha ini berturut-turut mulai dari gosong, kecil ukuran, tidak utuh, pecah dan penyusutan adalah sebesar 54,8%; 37,5%; 20%; 25% dan 50%.

Setelah dilakukan upaya perbaikan, rata-rata proporsi kerusakan roti setelah dilakukan upaya perbaikan mengalami penurunan yaitu mencapai 0,0134 atau 1,34%. Sebelum dilakukan perbaikan pada proses produksi, rata-rata proporsi kerusakan sebesar 2,4%. Dengan demikian, perbaikan yang dilakukan mengakibatkan penurunan proporsi kerusakan pada roti sebesar 44,17%.



**Gambar 10.** Diagram kontrol setelah upaya perbaikan dilakukan

Realisasi proporsi kerusakan roti setelah upaya perbaikan dilakukan menunjukkan fluktuasi yang terkendali. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi penyebab-khusus telah

berhasil dihilangkan. Dengan demikian kurva proporsi kerusakan roti bervariasi namun masih dalam batas kendali dan dapat ditoleransi. Hal ini menunjukkan rata-rata proporsi kerusakan roti setelah perbaikan berada dibawah batas maksimal proporsi kerusakan yang ditetapkan perusahaan. Kondisi ini menunjukkan bahwa tujuan perusahaan untuk meminimalkan jumlah kerusakan telah tercapai. Kapabilitas proses untuk menghasilkan produk yang tidak cacat setelah perbaikan dilakukan adalah  $1 - P = 1 - 0,0134 = 0,9866$  atau sekitar 98,66%. Menurut Gaspersz (1998), kapabilitas adalah kemampuan dari proses dalam menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Berdasarkan hasil pengamatan, jenis dan jumlah setiap jenis kerusakan roti adalah gosong 1,24%; tidak utuh 0,39%; penyusutan 0,31%; kekecilan ukuran 0,30% dan pecah 0,15%.
2. Hasil pengamatan dan wawancara yang dianalisa dengan diagram sebab akibat menunjukkan bahwa penyebab kerusakan yang terjadi dan upaya perbaikan yang dilakukan adalah :
  - a. Gosong, disebabkan oleh bervariasinya waktu pengovenan, metode operasi yang kurang teratur dan tenaga kerja kurang mendapat pengawasan. Perbaikan yang dilakukan dengan melakukan pengaturan pemindahan roti didalam oven selama 10 menit pengovenan, operasi yang teratur dan melakukan pengawasan yang rutin.
  - b. Tidak utuh, disebabkan oleh pemindahan roti yang kurang hati-hati dan terjadi penumpukan roti di keranjang. Perbaikan yang dilakukan dengan melakukan pemindahan secara hati-hati dengan menggunakan solet dan tidak dilakukan penumpukan roti di keranjang.
  - c. Penyusutan, (bantat) disebabkan oleh tata letak roti yang di fermentasi kurang teratur sehingga ada roti yang terfermentasi lama. Perbaikannya adalah dengan pengaturan terhadap tata letak roti yang di fermentasi.
  - d. Kecil ukuran, disebabkan oleh pembagian adonan yang tidak homogen. Perbaikannya adalah dengan melakukan penimbangan kembali adonan yang dibagi, sehingga berat adonan homogen.
  - e. Pecah, disebabkan oleh penumpukan roti di keranjang, sehingga roti menjadi tertindih. Perbaikan yang dilakukan dengan tidak melakukan penumpukan roti di keranjang dan penyusunan yang baik terhadap roti di keranjang.
3. Kerusakan yang terjadi selama 1 bulan produksi tidak terkendali secara statistik dan rata-rata kerusakan yang terjadi melebihi batas kontrol yang ditetapkan perusahaan.
4. Hasil yang diperoleh setelah upaya perbaikan dilakukan selama 2 minggu (13 hari) produksi adalah:

- a. Jumlah total kerusakan menurun dari 2,4% menjadi 1,34%.
- b. Terjadi penurunan jumlah jenis kerusakan dengan tingkat keberhasilan mulai dari gosong, kecil ukuran, tidak utuh, pecah dan penyusutan berturut-turut sebesar 54,8%; 37,5%; 20%; 25% dan 50%.
- c. Kerusakan yang terjadi terkendali secara statistik dan berada di bawah standar yang ditetapkan perusahaan.
- d. Kapabilitas proses untuk menghasilkan produk yang tidak cacat setelah perbaikan dilakukan adalah sebesar 98,66%.

**Saran** yang dapat diberikan adalah :

1. Perusahaan Roti MR dapat melakukan perbaikan mutu untuk mengurangi jumlah kerusakan yang terjadi dengan cara melakukan pengaturan pemindahan roti di dalam oven setiap 10 menit pengovenan, pengawasan yang rutin terhadap tenaga kerja, pemutaran posisi loyang di oven, pemindahan dan pengaturan posisi roti di keranjang secara hati-hati, mengatur tata letak roti yang di fermentasi dan melakukan penimbangan ulang setelah adonan dibagi.
2. Perusahaan Roti MR sebaiknya melengkapi bagian pengoven dengan pengatur waktu dan termometer untuk mengukur lama waktu dan suhu pengovenan.
3. Untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kegosongan yang dihasilkan, maka dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperhatikan lamanya waktu fermentasi.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kegosongan yang dihasilkan dengan memperhatikan waktu dan suhu pengovenan serta kondisi oven yang digunakan (kerataan api pada oven).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. 1987. Manajemen Produksi Pengendalian Produksi. Edisi keempat. BPFE UGM, Yogyakarta.
- Anonim. 2005 . Penyebab kerusakan roti. [http://www.bogasariflour.com?tips\\_content.cfm&tipstitleind=seri%20mengapa:%20edisi%20'permukaan%20roti'](http://www.bogasariflour.com?tips_content.cfm&tipstitleind=seri%20mengapa:%20edisi%20'permukaan%20roti'). 21 Maret 2005
- Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Tarsito, Bandung.
- Assauri, S. 1993. Manajemen Produksi dan Operasi Edisi 4. Lembaga Penerbit FE UI, Jakarta.
- Desrosier, N.W. 1969. The Technology of Food Preservation. *Diterjemahkan* oleh Muljoharjo, M. 1988. UI Press, Jakarta.
- Djarwanto, P.S dan Subagyo. 1995. Statistik Non parametrik. BPFE, Yogyakarta.
- Etty. 2004 . Kunci Sukses Membuat Roti. [http://republika.co.id/koran\\_detail.asp?id=160361&kat\\_id=215&kat](http://republika.co.id/koran_detail.asp?id=160361&kat_id=215&kat). 21 Maret 2005.



- Gaspersz, V. 1998. Penerapan Teknik-teknik Statistikal dalam Manajemen Bisnis Total. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gitosudarmo, I. 1991. Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi 2. BPFE, Yogyakarta.
- Handoko, T.H. 1992. Dasar-dasar manajemen Produksi dan Operasi. BPFE, Yogyakarta.
- Ishikawa, K. 1985 . What is Total Quality Control. *Diterjemahkan* oleh Santoso, B. 1992. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Kume, H. 1937. Statistical Methods for Quality. *Diterjemahkan* oleh Naibaho, N dan Widodo, N. 1988. Metoda Statistik Peningkatan Mutu. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Pelczar, M.J dan Chan, E.C.S. 1986. Elements of Microbiology. *Diterjemahkan* oleh Hadioetomo, dkk. 1986. UI-Press, Jakarta.
- Prawirosentono, S. 2002. Manajemen Mutu Terpadu. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Render, B dan Heizer, J. 2001. Prinsip-prinsip Manajemen Operasi. Salemba Empat, Jakarta.
- Rustandy, D. 2002. Tiga Cara Pembuatan Roti. <http://www.wacana mitra.com/wm226/tips.htm>. 29 Maret 2005.
- Schroeder, R.G. 1997. Manajemen Operasi Edisi 3. Erlangga, Jakarta.
- Sudjana. 1989. Metoda Statistika. Edisi kelima. Tarsito, Bandung.
- Taib, dkk. 1988. Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian. PT. Melton Putra, Jakarta.
- Widowati, S. 2003. Prospek Tepung Sukun untuk Berbagai produk Makanan Olahan dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan, Rudyct. [Topcities.com/pps702\\_71034/sri\\_widowati.htm](http://Topcities.com/pps702_71034/sri_widowati.htm). Desember 2003.